

503.42787X00

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant(s): OYAMADA, et al.
Serial No.: Not assigned
Filed: June 25, 2003
Title: THROTTLE SYSTEM
Group: Not assigned

LETTER CLAIMING RIGHT OF PRIORITY

Honorable Commissioner of
Patents and Trademarks
Washington, D.C. 20231

June 25, 2003

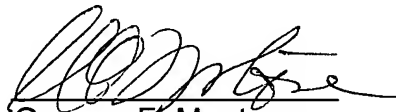
Sir:

Under the provisions of 35 USC 119 and 37 CFR 1.55, the applicant(s) hereby claim(s) the right of priority based on Japanese Application No.(s) 2002-183796 filed June 25, 2002.

A certified copy of said Japanese Application is attached.

Respectfully submitted,

ANTONELLI, TERRY, STOUT & KRAUS, LLP



Gregory E. Montone
Registration No. 28,141

GEM/amr
Attachment
(703) 312-6600

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2002年 6月25日

出 願 番 号

Application Number:

特願2002-183796

[ST.10/C]:

[JP2002-183796]

出 願 人

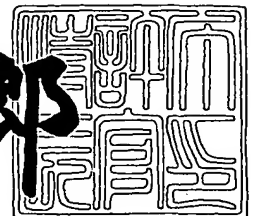
Applicant(s):

株式会社日立製作所

2003年 3月28日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田 信一郎



出証番号 出証特2003-3021151

【書類名】 特許願

【整理番号】 1502004521

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 F02D 9/10

【発明者】

【住所又は居所】 茨城県土浦市神立町 5 0 2 番地 株式会社 日立製作所
機械研究所内

【氏名】 小山田 具永

【発明者】

【住所又は居所】 茨城県土浦市神立町 5 0 2 番地 株式会社 日立製作所
機械研究所内

【氏名】 柳瀬 裕一

【発明者】

【住所又は居所】 茨城県土浦市神立町 5 0 2 番地 株式会社 日立製作所
機械研究所内

【氏名】 小渡 武彦

【発明者】

【住所又は居所】 茨城県ひたちなか市高場 2 4 7 7 番地 株式会社 日立
カーエンジニアリング内

【氏名】 嶺岸 輝彦

【発明者】

【住所又は居所】 茨城県ひたちなか市大字高場 2 5 2 0 番地 株式会社
日立製作所 自動車機器グループ内

【氏名】 和山 永輔

【特許出願人】

【識別番号】 000005108

【氏名又は名称】 株式会社 日立製作所

【代理人】

【識別番号】 100075096

【弁理士】

【氏名又は名称】 作田 康夫

【電話番号】 03-3212-1111

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 013088

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 スロットル装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

スロットルボディに、スロットルバルブのシャフトが貫通する貫通孔と、前記貫通孔の外側に前記シャフトを回転可能に支持する軸受を設ける前記貫通孔よりも大径の凹部と、前記貫通孔と前記凹部との間に前記貫通孔に対して拡大する拡大凹部とを形成し、

前記凹部に軸受を設けて前記シャフトを回転可能に支持し、

前記貫通孔又は前記拡大凹部と前記貫通孔との境界を含む部分にシール構造を設けたスロットル装置。

【請求項 2】

請求項 1 に記載のスロットル装置において、前記拡大凹部は前記凹部よりも径が小さく、前記凹部と前記拡大凹部とで段付きの凹部を構成するスロットル装置。

【請求項 3】

請求項 1 に記載のスロットル装置において、前記シール構造は、フッ素系樹脂、ポリエーテルエーテルケトン樹脂、ポリイミド樹脂、ポリアミド樹脂又はポリフェニレンサルファイド樹脂のいずれかからなるシール部材を設けることによって構成したスロットル装置。

【請求項 4】

請求項 1 に記載のスロットル装置において、前記シール構造は、前記拡大凹部の前記シャフトの軸を含みかつ前記軸に平行な断面の面積を、前記シャフトの外周面と前記貫通孔の内壁面とに囲まれた隙間の前記シャフトの軸を横切る断面の面積以下の値にすることによって構成したスロットル装置。

【請求項 5】

スロットルボディの吸入通路を横断し、吸入通路途中にスロットルバルブを保持可能なシャフト、シャフトを軸周り方向に回転可能に支持する軸受、シール部材、吸入通路を横断してシャフトがスロットルボディを貫通するための貫通孔及

び軸受を取り付ける段付き凹部を備えたスロットルボディを有し、スロットルバルブの開閉動作により内燃機関の吸入空気流量を制御するスロットル装置において、軸受の吸入通路側端面と貫通孔の吸入通路側開口部との中間にシール部材を配置し、シール部材と貫通孔の段付き凹部側開口部との接触面、およびシール部材とシャフト表面との接触面をシール面とすることを特徴とするスロットル装置。

【請求項 6】

スロットルボディの吸入通路を横断し、吸入通路途中にスロットルバルブを保持可能なシャフト、シャフトを軸周り方向に回転可能に支持する軸受、シール部材、吸入通路を横断してシャフトがスロットルボディを貫通するための貫通孔及び軸受を取り付ける段付き凹部を備えたスロットルボディを有し、スロットルバルブの開閉動作により内燃機関の吸入空気流量を制御するスロットル装置において、軸受の吸入通路側端面と貫通孔の吸入通路側開口部との中間にシール部材を配置し、シール部材と段付き凹部内周面、あるいは貫通孔内周面との接触面、シール部材とシャフト表面との接触面をシール面とすることを特徴とするスロットル装置。

【請求項 7】

スロットルボディの吸入通路を横断し、吸入通路途中にスロットルバルブを保持可能なシャフト、シャフトを軸周り方向に回転可能に支持する軸受、シール部材、吸入通路を横断してシャフトがスロットルボディを貫通するための貫通孔及び軸受を取り付ける段付き凹部を備えたスロットルボディを有し、スロットルバルブの開閉動作により内燃機関の吸入空気流量を制御するスロットル装置において、前記シャフトは吸入通路側が直径大、スロットルボディ外部側が直径小となる段付き形状を有し、シール部材とシャフトの段付き形状側面との接触面、およびシール部材と段付き凹部内周面、あるいは貫通孔内周面との接触面をシール面とすることを特徴とするスロットル装置。

【請求項 8】

請求項 5、6 又は 7 のいずれか 1 項に記載のスロットル装置において、軸受は転がり軸受であり、前記シール部材は外径が転がり軸受の外輪の直径以下であり

、シール部材を貫通するように一方の直径が転がり軸受の内輪の直径以上かつ外輪の直径未満であり、他方の直径がシャフトの直径以上で前記貫通孔の直径以下となる段付き凹部を有することを特徴とするスロットル装置。

【請求項 9】

スロットルボディの吸入通路を横断し、吸入通路途中にスロットルバルブを保持可能なシャフト、シャフトを軸周り方向に回転可能に支持する軸受、吸入通路を横断してシャフトがスロットルボディを貫通するための貫通孔及び軸受を取り付ける段付き凹部を備えたスロットルボディを有し、スロットルバルブの開閉動作により内燃機関の吸入空気流量を制御するスロットル装置において、軸受の吸入通路側端面と貫通孔の吸入通路側開口部との中間にて、スロットルボディの段付き凹部とシャフトと軸受により囲まれた隙間あるいはスロットルボディの貫通孔とシャフトとの隙間をなじみ性や潤滑性を有するなじみ性部材により充填したことを特徴とするスロットル装置。

【請求項 10】

スロットルボディの吸入通路を横断し、吸入通路途中にスロットルバルブを保持可能なシャフト、シャフトを軸周り方向に回転可能に支持する軸受、シール機構、吸入通路を横断してシャフトがスロットルボディを貫通するための貫通孔及び軸受を取り付ける段付き凹部を備えたスロットルボディを有し、スロットルバルブの開閉動作により内燃機関の吸入空気流量を制御するスロットル装置において、シール機構は、シャフトと軸受と段付き凹部とに囲まれた隙間の軸周方向断面積をシャフトと前記貫通孔とに囲まれた隙間の軸方向断面積以下の値にすることを特徴とするスロットル装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は内燃機関の吸入空気流量を調整するスロットル装置に係り、特に、スロットルバルブを閉じた時にスロットル装置を通過する空気洩れ量を低減する機構に関する。

【0002】

【従来の技術】

エンジン等に用いるスロットル装置においては部材間の隙間を完全に封止することが困難であることから、たとえスロットルバルブが閉鎖位置にある場合においても、部材間の隙間を通じて空気洩れが生じてしまう。特にアイドリング時など、エンジンが必要とする空気流量が少ない低回転運転状態においては、必要空気流量における部材間の隙間を通じた空気洩れ流量の割合が大きくなるのに対し、スロットルバルブにおいて制御可能な流量は相対的に小さくなるため、流量の制御精度向上が困難となる。また、部材間の隙間を通じた空気洩れ流量がそのスロットル装置の最低空気流量を決定するため、より低回転にエンジンを運転するためには、この空気洩れを極めて少なくする必要がある。

【0003】

従来のスロットル装置としては、例えば特開平11-210503号公報に記載されたものが知られており、筒形状をなすスロットルボディ内で密閉機構を有する転がり軸受によりシャフトを支持し、シャフトに固定された円盤形状をなすスロットルバルブを回動可能に設けた構造を有する。この構造により、軸受に設けられた密閉機構の作用でスロットルボディ外部への空気洩れが防止されることが記載されている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

従来技術では、スロットルボディの吸気通路を跨いでシャフトが貫通し、そのシャフトは転がり軸受にて回転可能に支持される構造となっている。このため、スロットルボディにはシャフトが貫通する貫通孔と、転がり軸受を設置するための深さ方向に段を設けた段付きの凹部が形成されている。貫通孔はシャフトと接触して摩擦や摩耗、焼付き等が発生するのを防止するためにシャフトよりも大きな直径にて形成される。その結果、シャフトと貫通孔との間には隙間が形成される。また、スロットルボディの段付き凹部に転がり軸受を設置する場合、転がり軸受の回転する内輪部がスロットルボディに接触して摩擦や摩耗、焼付き等が発生するのを防止するために逃げ部を設ける必要があり、この逃げ部は転がり軸受とシャフトとスロットルボディの段付き凹部とに囲まれた隙間を形成する。両隙

間は連通しており、前者の隙間はさらに、スロットルバルブが存在し、エンジンに流れ込む空気を制御可能な本来の空気の通路であるスロットルボディの吸気通路とも連通している。このため、このようなスロットル装置は、圧力の高い吸気通路の上流側からこれらの隙間を通過し、圧力の低い吸気通路の下流側へと流れ込み、流路を形成することが可能な状態にある。この流路を通じて、空気がエアクリーナ側からエンジンの吸入側に多く洩れ込むため、前記スロットルバルブを閉鎖位置とし、本来の空気の流路を遮断した状態であってもエンジンに実質流れ込む洩れの低減が困難であるという問題点があった。

【 0 0 0 5 】

本発明の目的は、エンジンのスロットル装置において、スロットルバルブを閉鎖位置とした状態における洩れ空気流を低減することにある。

【 0 0 0 6 】

【課題を解決するための手段】

本発明は、上述したシャフトとスロットルボディとの間の隙間、およびシャフトと軸受とスロットルボディとの間の隙間を通じた空気の流路途中に、空気流量を低減するシール構造を有するスロットル装置を提供することによって上述した課題を解決する。

そのために、スロットル装置において、スロットルボディに、スロットルバルブのシャフトが貫通する貫通孔と、前記貫通孔の外側に前記シャフトを回転可能に支持する軸受を設ける前記貫通孔よりも大径の凹部と、前記貫通孔と前記凹部との間に前記貫通孔に対して拡大する拡大凹部とを形成し、前記凹部に軸受を設けて前記シャフトを回転可能に支持し、前記貫通孔又は前記拡大凹部と前記貫通孔との境界を含む部分にシール構造を設ける。

【 0 0 0 7 】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施形態について図面を用いて説明する。

【 0 0 0 8 】

図1は、本発明を実施する対象である一般的な電子制御スロットル装置（自動車用内燃機関のスロットル装置）の構造図である。この電子制御スロットルは、

周知のように、内燃機関に導入する空気の流量を制御するものである。

【0009】

スロットルボディ 1 内の吸気通路 3 を紙面に垂直方向に流れる空気は、円板状のスロットルバルブ（スロットル弁、絞り弁）5 の開度に応じてその流量が調整される。スロットルバルブ 5 はシャフト 7 に止めネジ 9 を用いて固定されている。シャフト 7 はスロットルボディ 1 の吸気通路 3 の両側に設けられた貫通孔 25 に挿入され、駆動側段付き凹部 27、及びフォロー側段付き凹部 29 に固定された軸受 31 により回転可能に支持されている。この実施例においては転がり軸受 31 を使用している。

【0010】

シャフト 7 の一端には、モータ（電動式アクチュエータ）11 の動力をシャフト 7 に伝達する減速ギヤ機構 13 の最終段ギヤ（以下、スロットルギヤと称する）15 が取り付けられている。ギヤ機構 13 はスロットルギヤ 15 の他にモータ 11 に取り付けられたピニオンギヤ 17 及び中間ギヤ 19 により構成される。中間ギヤ 19 は、ピニオンギヤ 17 と噛み合う大径ギヤ 21a 及びスロットルギヤ 15 と噛み合う小径ギヤ 21b により構成され、スロットルボディ 1 の壁面に固定したギヤシャフト 23 に回転自在に嵌装されている。

【0011】

モータ 11 はアクセルペダルの踏み込み量に関するアクセル信号やトラクション制御信号に応じて駆動され、モータ 11 の動力がギヤ 17、19、15 を介してシャフト 7 に伝達され、スロットルバルブ 5 を開閉する。

【0012】

図 1 におけるフォロー側段付き凹部 29 及び転がり軸受 31 によるシャフト 7 の支持部の部分拡大図を図 2 に示す。フォロー側段付き凹部 29 は転がり軸受 31 が挿入される軸受固定部 29a と、転がり軸受 31 において自在に回転可能な内輪 31a がスロットルボディに接触するのを防止するための逃げ部 29b とからなり、貫通穴 25 と中心を同一直線状としてスロットルボディ 1 に形成される。

【0013】

一般に逃げ部 2 9 b は軸受固定部 2 9 a よりも小径とし、段差により生じた軸受固定部 2 9 a のスロットルバルブ側側面に転がり軸受 3 1 の端面を押し当てることにより転がり軸受 3 1 の固定位置が決定される。転がり軸受 3 1 の外側には、シール 3 3、カバー 4 1 が配置され、スロットル装置の外部に空気や潤滑剤が漏れ出すのを防止する。

【 0 0 1 4 】

ここで段付き凹部 2 7、2 9 について説明する。段付き凹部 2 7、2 9 は貫通孔 2 5 の貫通方向（シャフト 7 の軸方向）から見たときに、それぞれが円形の断面をもつ複数の凹部が深さ方向に段を形成するように形成されている。すなわち、スロットルボディ 1 の外側から大きな径の凹部を形成し、その奥側（凹部の底面）に小さな径の凹部を形成していくことによって、段付き凹部を形成している。上記のシャフト 7 の軸受構造においては、軸受 3 1 が設けられた凹部 2 9 a（或いは軸受 3 1）の貫通孔 2 5 側端部と貫通孔 2 5 との間に貫通孔 2 5 に対して大径の拡大凹部（拡大孔部）2 9 b が形成されることになる。

【 0 0 1 5 】

図 3 は図 2 の Y-Y 断面図、図 4 は図 3 の X-X 断面図である。これらの図の吸入通路 3 において、スロットルバルブ 5 よりも紙面上側が上流側、紙面下側が下流側となる。貫通孔 2 5 は回転運動するシャフト 7 との間に過度の摩擦や摩耗、焼付き等が発生するのを防止するため、シャフト 7 よりも大きな直径にて形成される。このため、貫通孔 2 5 とシャフト 7 とに囲まれた隙間 3 5 が形成され、この隙間 3 5 は上流側、下流側共に一方ではフォロー側段付き凹部 2 9 と転がり軸受 3 1 とシャフト 7 に囲まれた隙間 3 7 に連通し、他方では吸入通路 3 に連通している。このため、空気はこれらの隙間を通じて吸入通路 3 の上流側と下流側との間を移動することが可能となる。ここで、上流側が高圧に下流側が低圧になる圧力差が生じると、まず、吸入通路 3 を流れる空気の一部は貫通穴 2 5 とシャフト 7 とに囲まれた隙間 3 5 の上流側に相当する上流側貫通孔流路 3 9 a を通じて、図 3 中の矢印 A で示すようにフォロー側段付き凹部 2 9 と転がり軸受 3 1 とシャフト 7 に囲まれた隙間 3 7 に流れ込む。続いて、その空気は隙間 3 7 内部を図 4 中の矢印 B で示すようにシャフト 7 の周に沿って下流側へ流れる軸周り流路

3 9 b を通過し、図 3 中の矢印 C で示すように貫通穴 2 5 とシャフト 7 とに囲まれた隙間 3 5 の下流側に相当する下流側貫通孔流路 3 9 c を通じて吸入通路 3 の下流側へと洩れ出すことが可能となる。

【 0 0 1 6 】

このような洩れの経路は、スロットルバルブ 5 の開度に関係なく存在し、本来、スロットル装置の空気通過量を極力制限したいスロットルバルブ 5 を閉鎖位置とした場合においても存在するため、空気流量の制御精度を低下させる要因となりうる。

【 0 0 1 7 】

図 5 はスロットル装置に本発明を適用した第 1 の実施例である。図 3 に示した空気流路のうち、軸周り流路 3 9 b を可能とするフォロー側段付き凹部 2 9 と転がり軸受 3 1 とシャフト 7 とに囲まれた隙間 3 7 内部にシール部材 4 3 が挿入され、流路の形成を抑止する構造となっている。シール部材 4 3 は外径が逃げ部 2 9 b の直径以下ではあるがほぼ等しい程度であり、また、シャフト 7 の直径以上ではあるがほぼ等しい程度の直径である貫通孔を有するドーナツ形の形状であり、貫通孔の段付き凹部側開口部にあたるフォロー側段付き凹部 2 9 のスロットルバルブ側側面 2 9 c、およびシャフト 7 外周表面と接触し、それぞれの接触部においてシール効果を発揮して吸入通路 3 から貫通穴 2 5 とシャフト 7 とに囲まれた隙間 3 5 を通じて移動する空気が吸入通路 3 の下流側、及び転がり軸受 3 1 側に流れ込むのを防止する。この実施例では逃げ部 2 9 b と貫通孔 2 5 との境界を含む部分にシール構造を設けている。

【 0 0 1 8 】

シール部材 4 3 にはフッ素系樹脂材料のものをを用い、転がり軸受 3 1 の内輪 3 1 a との間、あるいはシャフト 7 との間に過度の摩擦が生じて転がり軸受 3 1 およびシャフト 7 における駆動トルクが大きく上昇するのを避けられるようになっている。このため、転がり軸受 3 1 の外側にはカバー 4 1 のみが設置され、スロットル装置外部への潤滑剤の流出や、外部からスロットル装置への塵埃の侵入等を防止する構造となっている。

【 0 0 1 9 】

図 6 はスロットル装置に本発明を適用した第 2 の実施例である。この実施例において、シール部材 4 3 は貫通孔 2 5 のスロットルバルブ側端面と転がり軸受 3 1 との中間に配置され、その外径がスロットルバルブ 5 側にて小、転がり軸受 3 1 側にて大となる段付き形状となっている。このシール部材 4 3 のうち、外径が小なるスロットルバルブ側の部分は貫通孔 2 5 とシャフト 7 とに囲まれた隙間に挿入され、また、外径が大なる転がり軸受 3 1 側の部分はフォロー側段付き凹部 2 9 と転がり軸受 3 1 とシャフト 7 とに囲まれた隙間 3 7 に挿入される。シール部材 4 3 は、貫通孔の段付き凹部側開口部にあたるフォロー側段付き凹部 2 9 のスロットルバルブ側側面 2 9 c、およびシャフト 7 外周表面と接触し、それぞれの接触部においてシール効果を発揮して吸入通路 3 から貫通穴 2 5 とシャフト 7 とに囲まれた隙間 3 5 を通じて移動する空気が吸入通路 3 の下流側、及び転がり軸受 3 1 側に流れ込むのを防止する。加えて、シール部材 4 3 の外径が小なるスロットルバルブ側の部分が貫通穴 2 5 とシャフト 7 とに囲まれた隙間 3 5 に挿入されているため、吸入通路 3 よりこの隙間に入り込む空気流量が制限され、第 1 の実施例よりもさらに大きなシール効果が得られる。

【 0 0 2 0 】

上記のようにこの実施例では、逃げ部 2 9 b と貫通孔 2 5 との境界を含む部分及び貫通孔 2 5 にシール構造を設けている。

【 0 0 2 1 】

図 7 はスロットル装置に本発明を適用した第 3 の実施例である。この実施例において、シール部材 4 3 は貫通孔 2 5 のスロットルバルブ側端面と転がり軸受 3 1 との中間に配置され、その外径は転がり軸受 3 1 の直径以下ではあるがほぼ等しい。シール部材 4 3 には段付き凹部が加工されており、その転がり軸受 3 1 側は、直径が転がり軸受 3 1 の内輪 3 1 a の直径よりも大きく、外輪 3 1 b の直径よりも小さい。また、スロットルバルブ 5 側はシャフト 7 の直径にほぼ等しい。このため、シール部材 4 3 の転がり軸受 3 1 側側面は転がり軸受 3 1 の外輪 3 1 b と接触し、同時にスロットルバルブ 5 側側面は段付き凹部のスロットルバルブ側端面 2 9 c と接触して固定され、各接触面にてシール効果を得るほか、転がり軸受の固定位置も規定される。

【 0 0 2 2 】

また、シール部材 4 3 の貫通孔面は、シャフト 7 の外周表面と接触し、シャフト表面に沿って移動する空気の流れを遮断する。一方、シール部材 4 3 は内輪 3 1 a と接触する部分を持たないため、第 1、第 2 の実施例と比較して、回転する内輪 3 1 a にかかる負荷トルクを増加させないという利点を持つ。また、転がり軸受 3 1 をスロットルボディ 1 に固定する位置をシール部材 4 3 の厚さにより制御可能であり、スロットルボディに特別に逃げ部 2 9 b を加工しておく作業を省略することができる。

【 0 0 2 3 】

上記のようにこの実施例では、逃げ部 2 9 b と貫通孔 2 5 との境界を含む部分にシール構造を設けている。

【 0 0 2 4 】

図 8 はスロットル装置に本発明を適用した第 4 の実施例である。シャフト 7 は段付き形状となっており、転がり軸受 3 1 側の部分はスロットルバルブ 5 側の部分よりも径が小さくなっている。貫通孔 2 5 と転がり軸受 3 1 との間にはシール機構部材 4 5 が設置されている。

【 0 0 2 5 】

シール機構部材 4 5 は、ハウジング部 4 5 a と、シール部 4 5 b とバネ部 4 5 c とからなる。ハウジング部 4 5 a は、転がり軸受 3 1 の外輪 3 1 b 端面と、段付き凹部のスロットルバルブ側側面 2 9 c との間に挟まれて固定され、同時に転がり軸受 3 1 の固定位置も規定される。ハウジング 4 5 a は内輪 3 1 a には接触しないよう、貫通孔が加工されている。シール部 4 5 b は外径が貫通孔 2 5 の直径にほぼ等しく、シャフト 7 の直径が小さくなっている部分よりも大きな直径の貫通孔を有する円筒形状をしている。バネ部 4 5 c の作用より、シール部 4 5 b はシャフト 7 の段差により形成されるシャフト段差端面 7 a に所定の力で押しつけられて接触し、また、貫通孔 2 5 表面とも接触する。

【 0 0 2 6 】

このようなスロットル装置においては、吸入通路 3 から貫通穴 2 5 とシャフト 7 とに囲まれた隙間 3 5 を通じて移動する空気が、シール部 4 5 b により遮られ

、吸入通路 3 の下流側、及び転がり軸受 3 1 側への流れ込みが抑制される。

【 0 0 2 7 】

シール機構部材 4 5 のハウジング 4 5 a は材料を選ばず、金属やセラミクスなどで形成した場合、樹脂部材を用いた場合よりも転がり軸受 3 1 の固定位置を正確に制御することが可能である。また、バネ部 4 5 c によりシール部 4 5 b に適切な押し付け力が負荷されるため、シール性能、及びシール部 4 5 b の摩耗寿命が向上する。さらに、他の方法と比較して小型の転がり軸受を使用して装置を小型化できるという利点を持つ。

【 0 0 2 8 】

上記のようにこの実施例では、拡大凹部と貫通孔 2 5 との境界を含む部分及び貫通孔 2 5 にシール構造を設けている。

【 0 0 2 9 】

これらの実施例において、シール部材 4 3 やシール機構部材 4 5 におけるシール部 4 5 b の材料としては、金属、樹脂、セラミクス等から選択される。特に、回転運動するシャフト 7 や転がり軸受 3 1 の内輪 3 1 a との摩擦による転がり軸受 3 1 やシャフト 7 への負荷トルクを低減するためにはフッ素系樹脂やポリエーテルエーテルケトン (P E E K) 樹脂、ポリイミド樹脂、ポリアミド樹脂やポリフェニレンサルファイド (P P S) 樹脂などの潤滑性に優れた樹脂材料を用いると効果的である。

【 0 0 3 0 】

あるいは、図 9 に示すように、シール部材 4 3 を挿入する代わりに、フォロー側段付き凹部 2 9 と転がり軸受 3 1 とシャフト 7 とに囲まれた隙間やシャフト 7 と貫通孔 2 5 との隙間をリン酸マンガン塩や二硫化モリブデン等のなじみ性、潤滑性を発揮する材料からなるなじみ性部材 4 9 により充填することによっても、同様のシール効果を得ることができる。これらはコーティングや圧入等の手段により前記隙間に充填される。初期的にはなじみ性部材が激しく摩耗し、シャフト 7 や転がり軸受 3 1 に負荷されるトルクが大きくなってしまいが、使用に伴いなじみが進行すると各部材の加工誤差に合わせて充填材とシャフト 7 との間の隙間、及び充填材と転がり軸受 3 1 の内輪 3 1 a との間の隙間が形成されるため、部

材の加工公差によるシール効果のばらつきを低減するという利点をもつ。また、組立も容易であり、高度な組立精度を要求されない。

【 0 0 3 1 】

次に、本発明における空気洩れの低減効果を確認する実験を行った例を示す。図 1 0 は、確認に用いたスロットル装置におけるフォロー側段付き凹部 2 7 付近の部分拡大図である。この図において、シャフト 7 の直径を $D 1$ 、フォロー側段付き凹部 2 9 の逃げ部 2 9 b の直径を $D 3$ 、フォロー側段付き凹部の逃げ部 2 9 b におけるシャフト 7 軸方向の長さを L とする。フォロー側段付き凹部 2 9 と転がり軸受 3 1 とシャフト 7 とに囲まれた隙間 3 7 に挿入するシール部材 4 3 はフッ素系樹脂材料から成り、外径 $D 3$ 、内径 $D 1$ 、長さ $L s$ の円筒形状とした。このため、シール部材 4 3 は段付き凹部 2 9 の逃げ部 2 9 b の内周面とシャフト 7 表面とに接触し、それぞれの接触部における空気の流れを遮断する。このような構造において、図 4 に示した軸周り流路 3 9 b の形成を可能とする断面積は式 (1) のように定義できる。

$$S 2 = (L - L s) \times (D 3 - D 1) \quad \cdots \quad (1)$$

図 1 1 は図 1 0 の X 2 - X 2 断面図である。この図に示すように、貫通孔 2 5 の直径を $D 2$ とすると、貫通穴 2 5 とシャフト 7 とに囲まれた隙間 3 5 の断面積は式 (2) のように定義できる。

$$S 1 = (D 2 ^ 2 - D 1 ^ 2) \times \pi / 4 \quad \cdots \quad (2)$$

この実施例においては、シャフト 7 の直径 1 0 mm、貫通孔 2 5 の直径が 1 0 . 2 mm であるスロットル装置を用いた。スロットルバルブ 5 は完全閉鎖位置に固定し、吸入通路 3 における空気の流れを遮断した。また、シャフト 7 でスロットルバルブ 5 を固定するためのスリット 4 7 とスロットルバルブ 5 との間の隙間を通じて空気が洩れ出るのを防ぐため、この隙間はなじみ性を有するなじみ性材料 4 9 を充填することにより封止している。これらにより、計測される空気洩れ量は、貫通穴 2 5 とシャフト 7 とに囲まれた隙間 3 5、およびフォロー側段付き凹部 2 9 と転がり軸受 3 1 とシャフト 7 に囲まれた隙間 3 7 とに起因する洩れ量となる。吸入通路の上流側を 7 6 0 mmHg、下流側を 5 0 0 mmHg の圧力とし、シール部材 4 3 の厚さ $L s$ を変化させて洩れ量の計測を実施した結果を図 1 2

に示す。このグラフの横軸は上記 S 2 と S 1 との断面積比を示し、縦軸はシール部材 4 3 を挿入しなかった場合の空気洩れ量を 1 0 0 % とした場合の空気洩れ量割合を示している。この図のように、空気洩れ量の低減効果は隙間 3 7 の断面積の減少に伴い徐々に現われ、特に S 2 と S 1 との断面積比が 1 以下となる範囲において顕著であることが明らかになった。

【 0 0 3 2 】

シール構造を実現するためには、シール部材を挿入する方法のほかにも、S 2 と S 1 との断面積比が 1 以下となるよう逃げ部 2 9 b の軸方向長さ L を設定して機械加工する方法も可能である。すなわち、逃げ部（拡大凹部）2 9 b のシャフト 7 の軸を含みかつ軸に平行な断面の面積を、シャフト 7 の外周面と貫通孔 2 5 の内壁面とに囲まれた隙間のシャフト 7 の軸を横切る断面の面積以下の値にすることによってシール構造を構成する。

【 0 0 3 3 】

この方法によると、シール部材が必要無く、部品点数を削減できる。一方、一般的にシャフト 7 と貫通孔 2 5 との直径隙間がせいぜい 0. 2 mm 程度であることを考慮すると、効果的な流量低減効果を得るためには L を例えば 0. 2 mm 以下に設定する必要があり、高精度な機械加工、組立精度が必要となり、また、信頼性の確保が課題となる。よって、機械加工や組立を容易にし、高い信頼性を確保するためには、むしろシール部材やなじみ性部材の挿入による方法の方が望ましい。

【 0 0 3 4 】

上記のように S 2 と S 1 との断面積比によってシール構造を実現する場合には、逃げ部（拡大凹部）2 9 b と貫通孔 2 5 との境界を含む部分を含んでシール構造が設けられることになる。

【 0 0 3 5 】

図 1 3 は本発明をすべり軸受を備えるスロットル装置に適用した例である。すべり軸受 5 1 はフォロー側段付き凹部 2 9 内に圧入されて保持されており、シャフト 7 とすべり接触をすることによりシャフトを回転可能に支持する。すべり軸受 5 1 の内径とシャフト 7 との外径との間には、通常、直径の 1 0 0 分の 1 から

1 0 0 0 分の 1 の隙間を設けるが、シャフト 7 と貫通孔 2 5 との隙間よりこの隙間に空気が流れ込むと、下流側に流れ込む流路が形成されてしまう。そこで、本実施例では、シール部材 4 3 が、フォロー側段付き凹部 2 9 内においてすべり軸受 5 1 と貫通孔 2 5 のスロットルバルブ側開口端面との中間に配置されている。シール部材 4 3 は、内径がシャフト 7 の直径以上ではあるがほぼ等しい程度の直径である貫通孔を有するドーナツ形の形状であり、貫通孔 2 5 の段付き凹部側開口部にあたるフォロー側段付き凹部 2 9 のスロットルバルブ側側面 2 9 c、およびシャフト 7 外周表面と接触し、それぞれの接触部においてシール効果を発揮して吸入通路 3 から貫通穴 2 5 とシャフト 7 とに囲まれた隙間を通じて移動する空気がすべり軸受 5 1 とシャフト 7 との隙間に流れ込むのを防止する。

【 0 0 3 6 】

また、シャフト 7 に形成されたスロットルバルブ 5 を固定するためのスリット 4 7 にスロットルバルブ 5 を挿入して固定する際には、スリット 4 7 の幅がスロットルバルブ 5 の厚みや幅よりも大きい必要があるため、隙間が形成される。その隙間が貫通穴 2 5 とシャフト 7 との間の隙間と連通した場合、空気が吸入通路 3 の上流側から下流側へと洩れ出す流路が形成され、空気洩れが発生してしまう。そこで、図 1 3 に示した実施例においては、シャフト 7 に形成されたスロットルバルブ 5 を固定するためのスリット 4 7 とスロットルバルブ 5 との間の隙間をなじみ性を有するなじみ性材料 4 9 を充填することにより封止している。この封止により、さらに空気洩れ量を低減することが可能である。

【 0 0 3 7 】

上述の各実施例においては、段付き凹部 2 9 をシャフト 7 の軸方向から見た断面が円形であることを前提に説明したが、製造の容易性や軸受 3 1 の形状を気にしなければ、断面を円形に限定して考える必要はない。この場合、逃げ部（拡大凹部） 2 9 b は貫通孔 2 5 のシャフト 7 の軸を横切る断面全体を含む範囲に形成され、軸受 3 1 が配置される凹部 2 9 a は逃げ部（拡大凹部） 2 9 b のシャフト 7 の軸方向から見た断面全体を含む範囲に形成される。

【 0 0 3 8 】

【発明の効果】

本発明によれば、スロットル装置のシャフト、スロットルボディ、軸受により囲まれた隙間を通じた空気洩れを大幅に低減することが可能となる。スロットルバルブを閉鎖位置にした場合において空気がスロットル装置のエアクリーナ側からエンジン側に洩れ出す量を大幅に低減することが可能なため、特に空気量があまり必要でないエンジン低回転運転時における空気量制御を高精度に行うスロットル装置を実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明を適用する対象となるスロットル装置の断面図である。

【図 2】 図 1 におけるフォロー側段付き凹部近傍の拡大断面図である。

【図 3】 図 2 における Y-Y 線の断面図である。

【図 4】 図 3 における X-X 線の断面図である。

【図 5】 本発明の第 1 の実施の形態となるスロットル装置のフォロー側段付き凹部近傍の拡大断面図である。

【図 6】 本発明の第 2 の実施の形態となるスロットル装置のフォロー側段付き凹部近傍の拡大断面図である。

【図 7】 本発明の第 3 の実施の形態となるスロットル装置のフォロー側段付き凹部近傍の拡大断面図である。

【図 8】 本発明の第 4 の実施の形態となるスロットル装置のフォロー側段付き凹部近傍の拡大断面図である。

【図 9】 なじみ性部材により流路を遮断した方法により本発明を実施したスロットル装置のフォロー側段付き凹部近傍の拡大断面図である。

【図 10】 軸周り流路に相当する隙間における流路方向断面積 S_2 を定義する図である。

【図 11】 貫通孔とシャフトとの隙間における流路方向断面積 S_1 を定義する図である。

【図 12】 本発明の実施の形態となるスロットル装置において、スロットルバルブを完全閉鎖位置にした場合の空気洩れ流量計測結果の例である。

【図 13】 本発明をすべり軸受を備えたスロットル装置に適用した例におけるフォロー側段付き凹部近傍の拡大断面図である

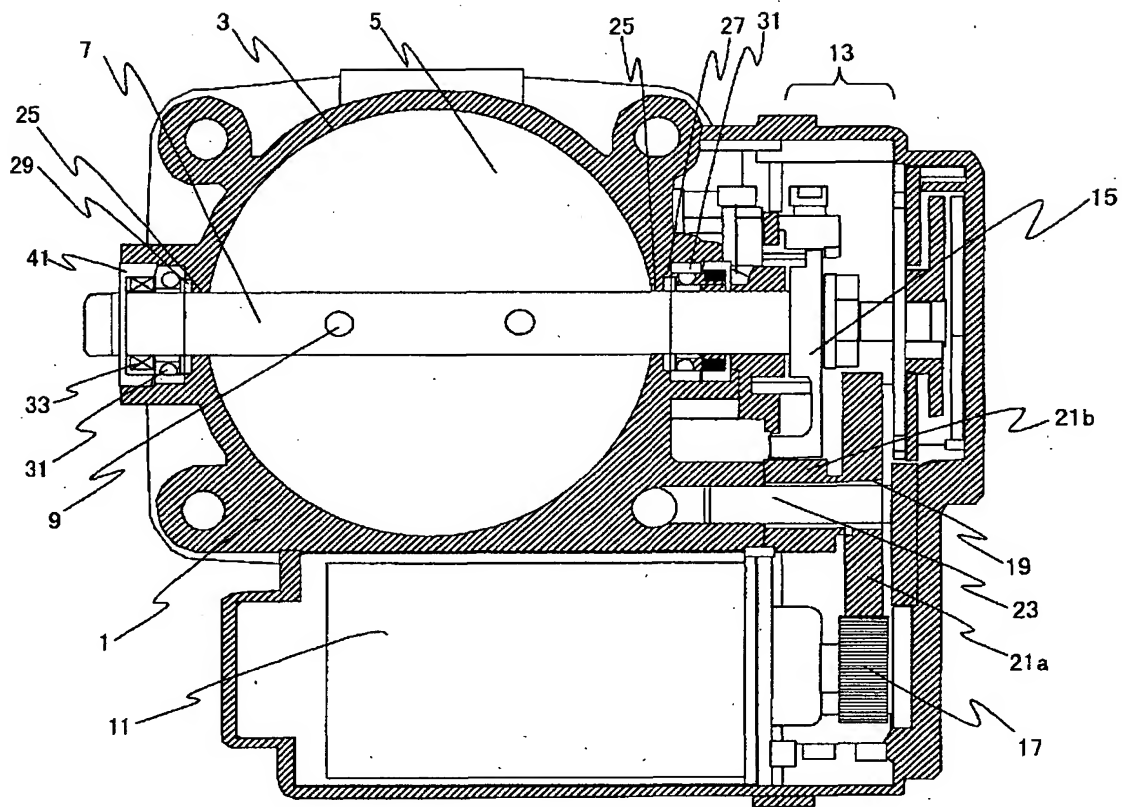
【符号の説明】

1 …スロットルボディ、3 …吸気通路、5 …スロットルバルブ、7 …シャフト、
 7 a …シャフト段差端面、9 …止めネジ、1 1 …モータ、1 3 …減速ギヤ機構、
 1 5 …最終段ギヤ、1 7 …ピニオンギヤ、1 9 …中間ギヤ、2 1 a …大径ギヤ、
 2 1 b …小径ギヤ、2 3 …ギヤシャフト、2 5 …貫通孔、2 7 …駆動側段付き凹
 部、2 9 …フォロー側段付き凹部、2 9 a …軸受固定部、2 9 b …逃げ部、3 1
 …転がり軸受、3 1 a …内輪、3 1 b …外輪、3 3 …シール、3 5 …貫通孔とシ
 ャフトとから形成される隙間、3 7 …段付き凹部と転がり軸受とシャフトとから
 形成される隙間、3 9 a …上流側貫通孔流路、3 9 b …軸周り流路、3 9 c …下
 流側貫通孔流路、4 1 …カバー、4 3 …シール部材、4 5 …シール機構部材、4
 5 a …ハウジング部、4 5 b …シール部、4 5 c …バネ部、4 7 …スリット穴、
 4 9 …なじみ性部材、5 1 …すべり軸受。

【書類名】 図面

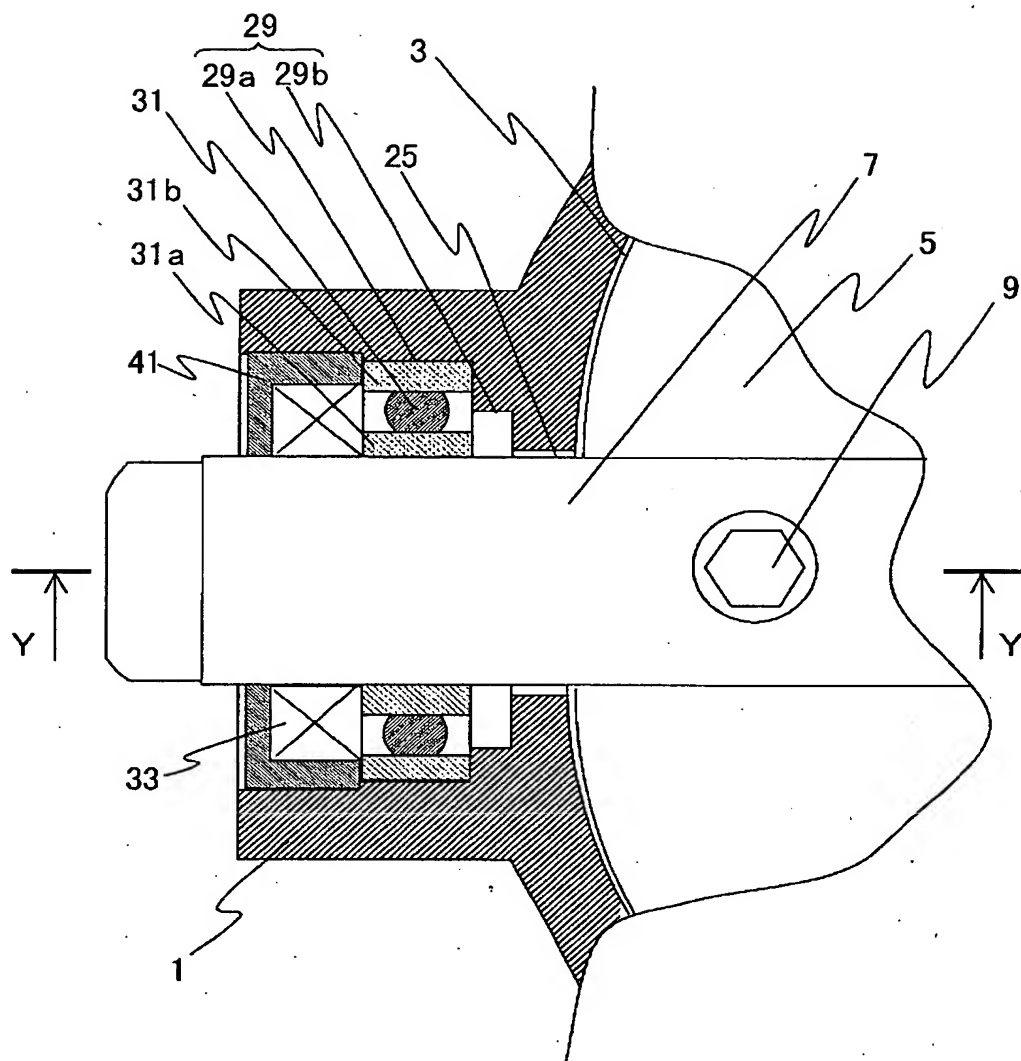
【図 1】

【図 1】



【図 2】

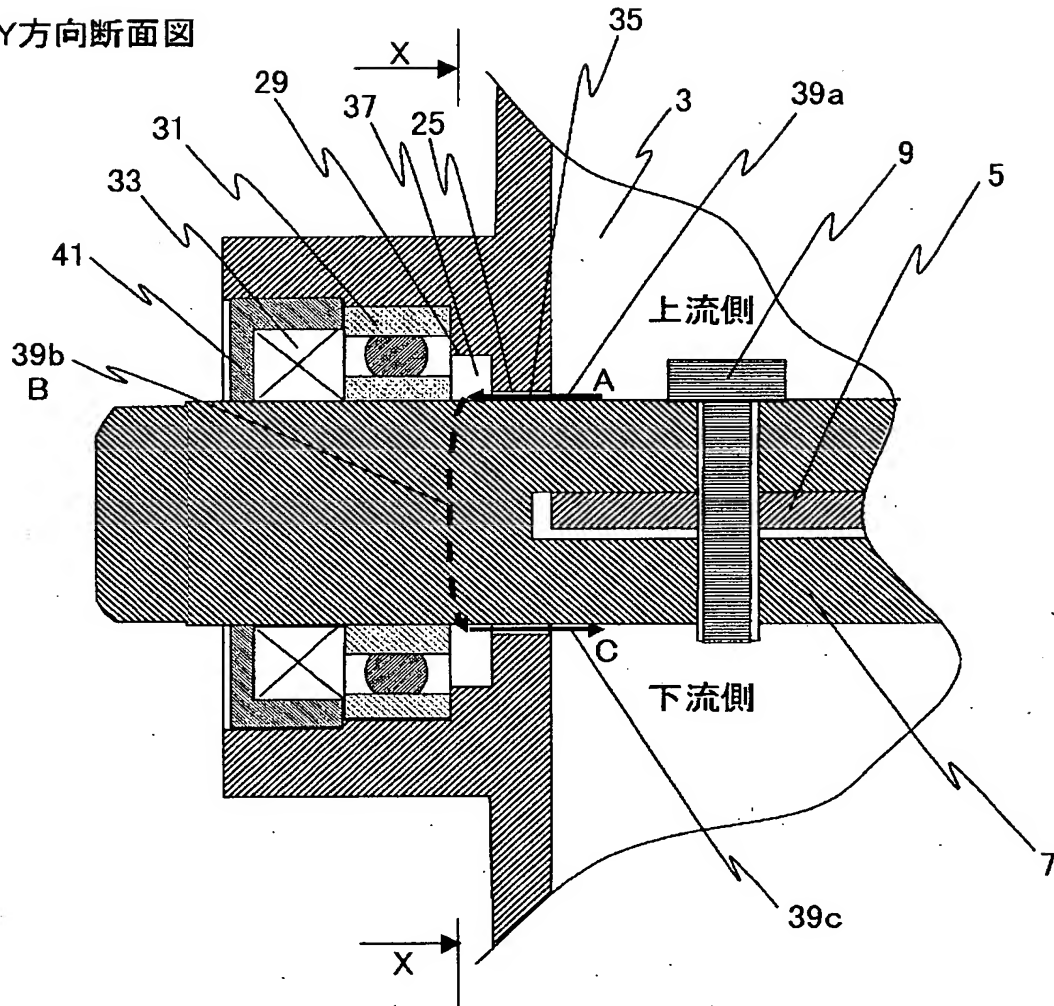
【図 2】



【図 3】

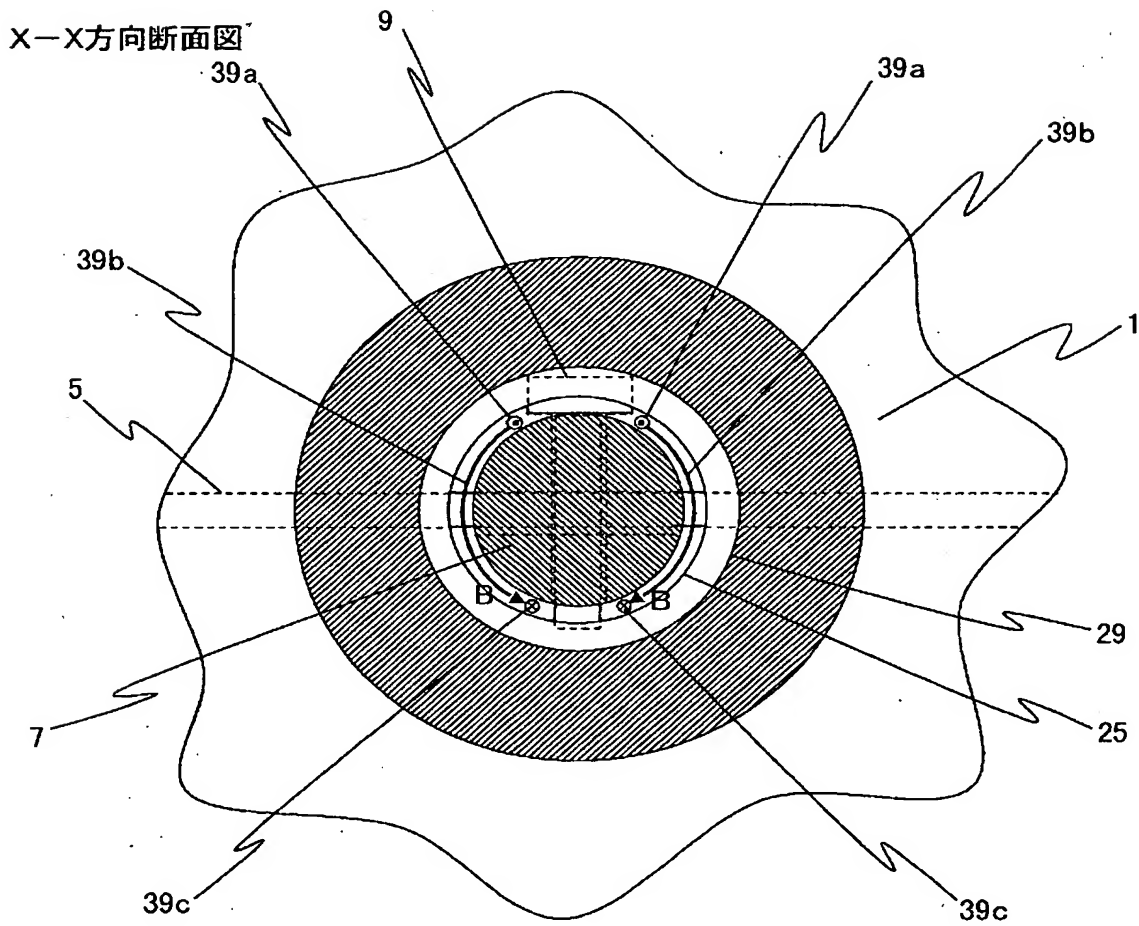
【図 3】

Y-Y方向断面図



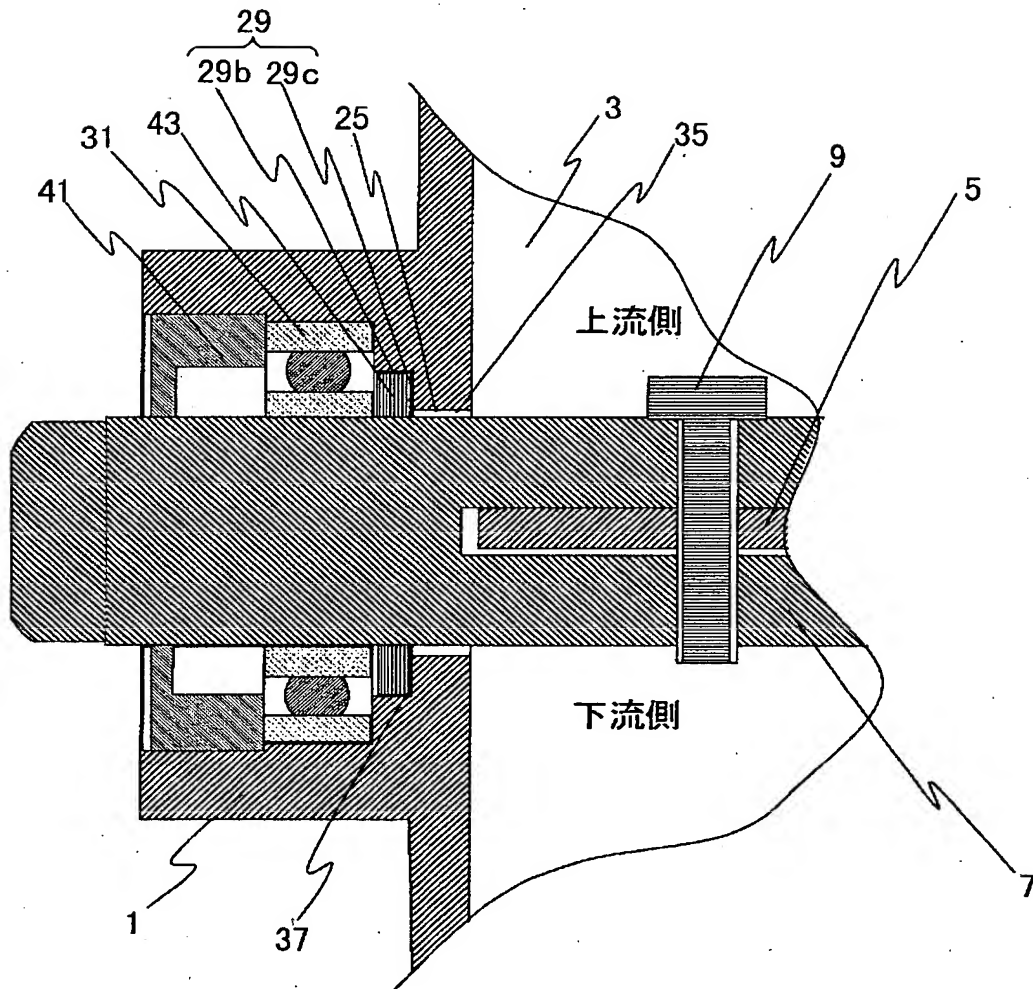
【図4】

【図4】



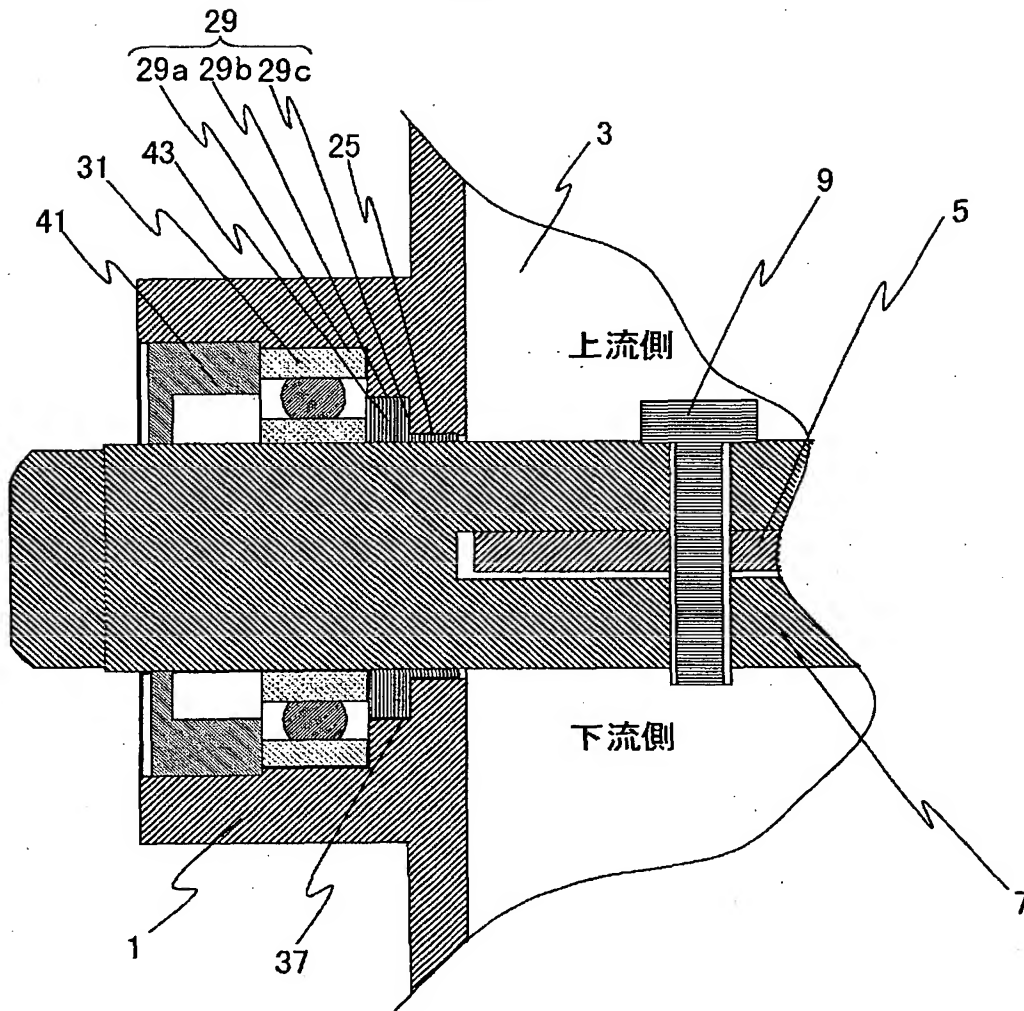
【図5】

【図5】



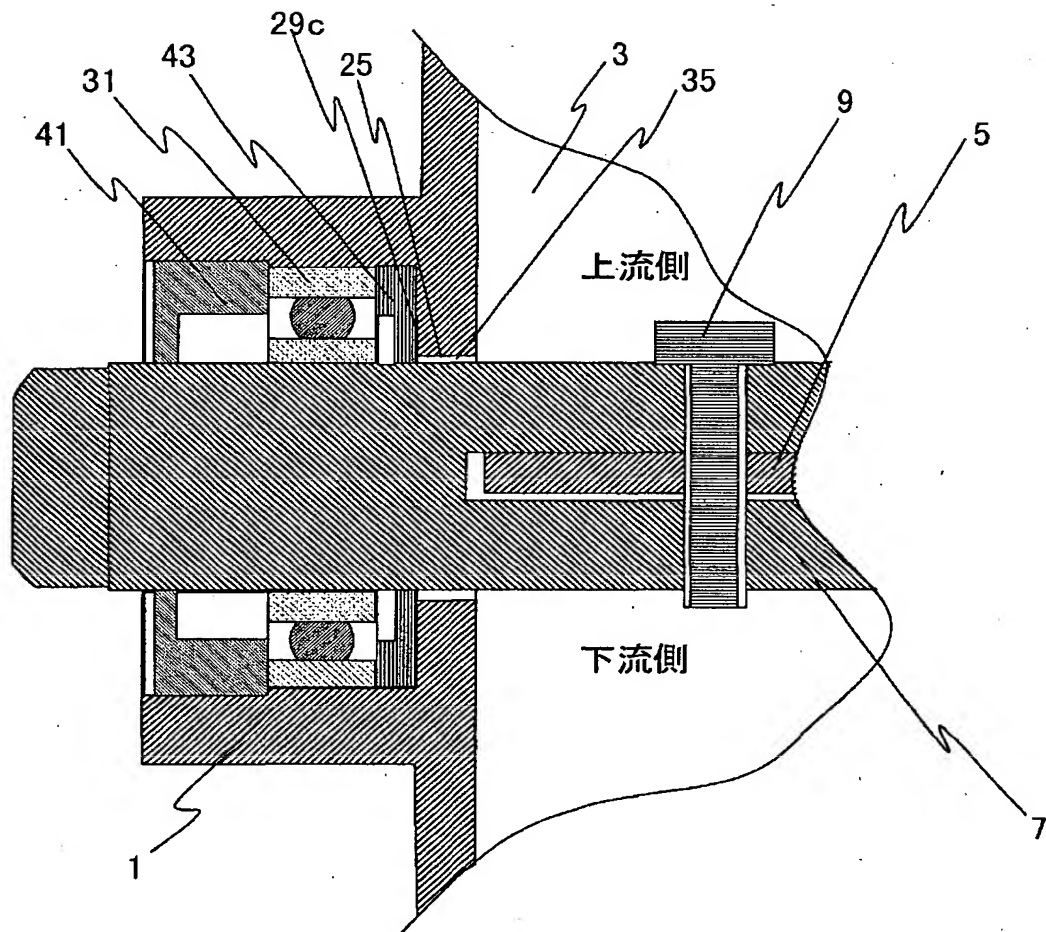
【図 6】

【図 6】



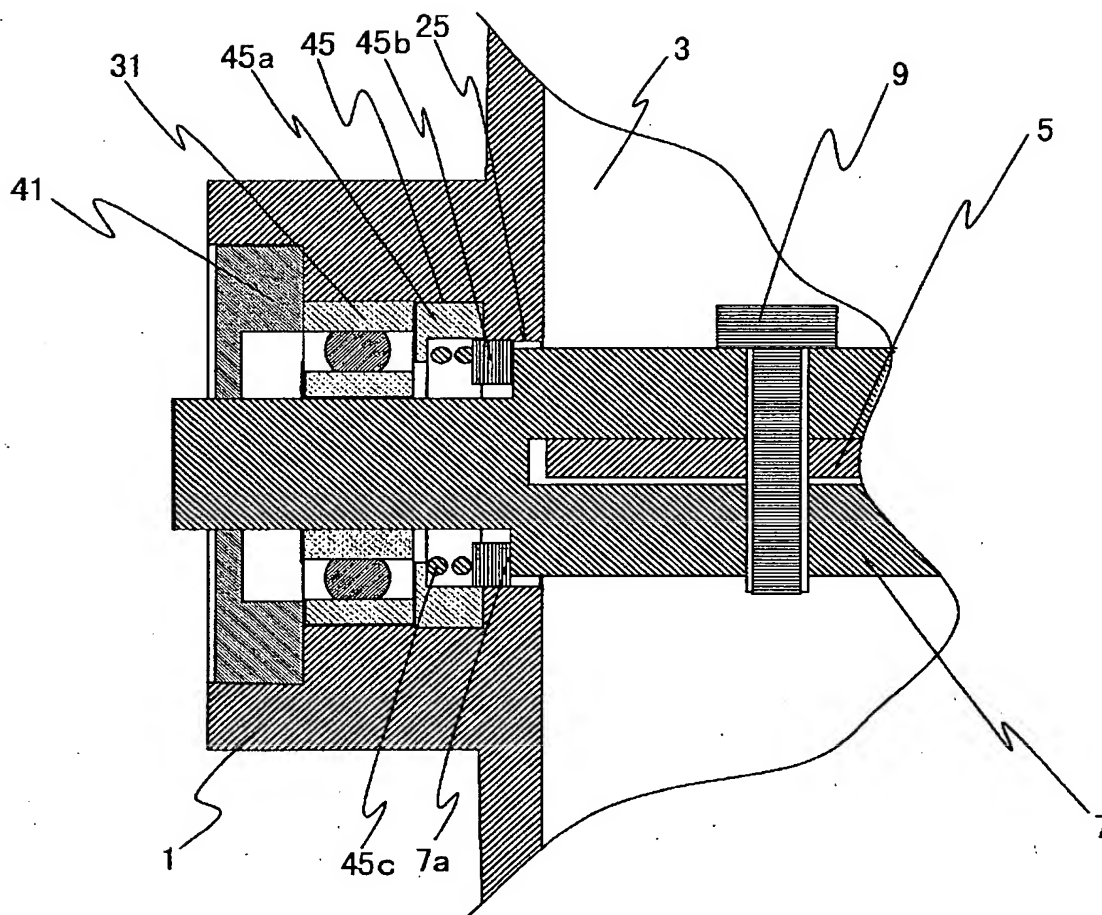
【図7】

【図7】

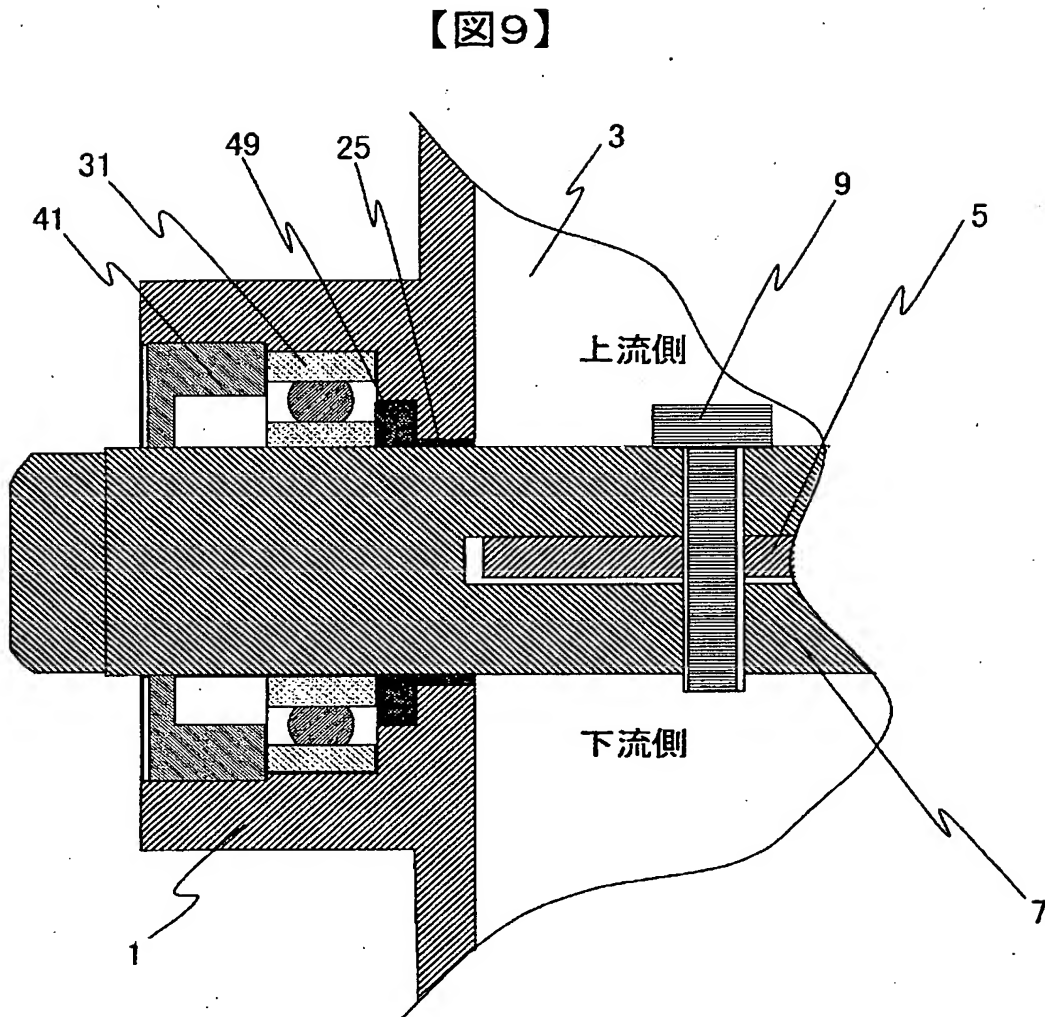


【図 8】

【図 8】

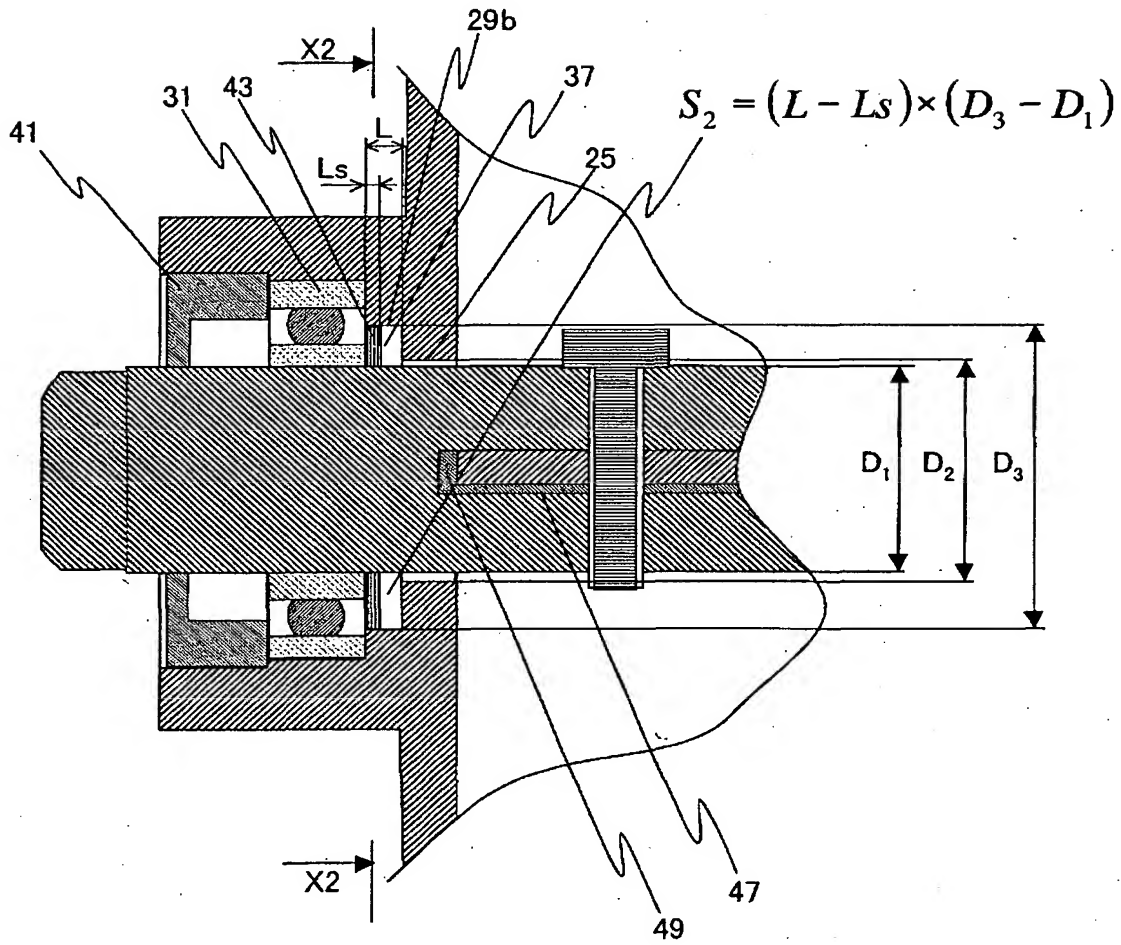


【図9】



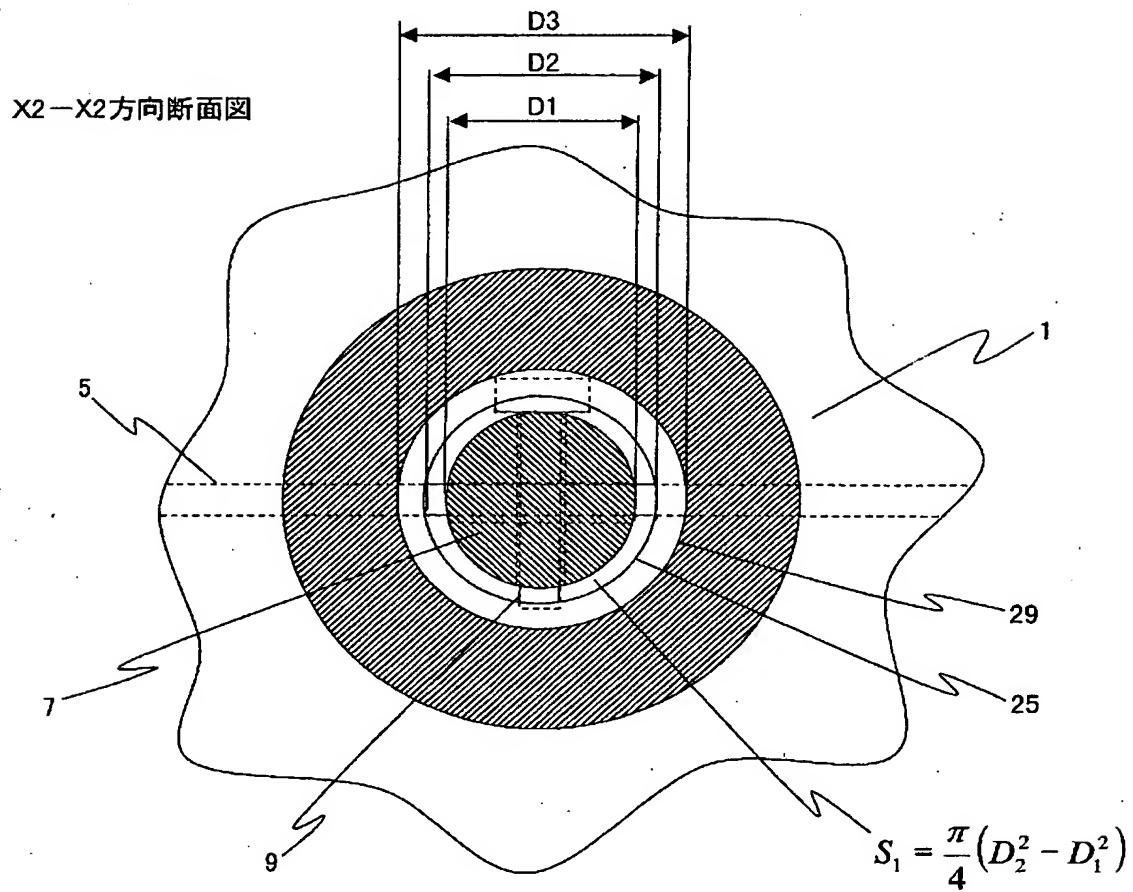
【図10】

【図10】



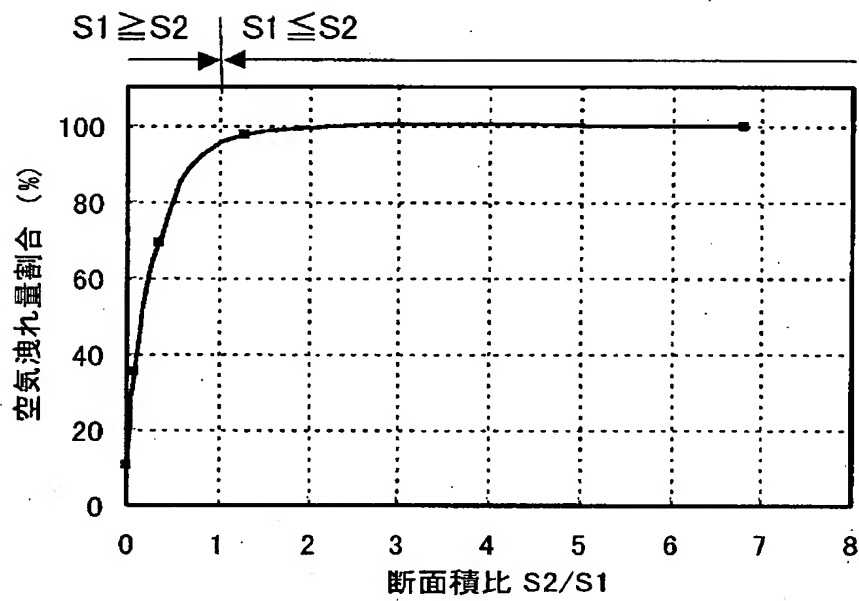
【図 11】

【図 11】



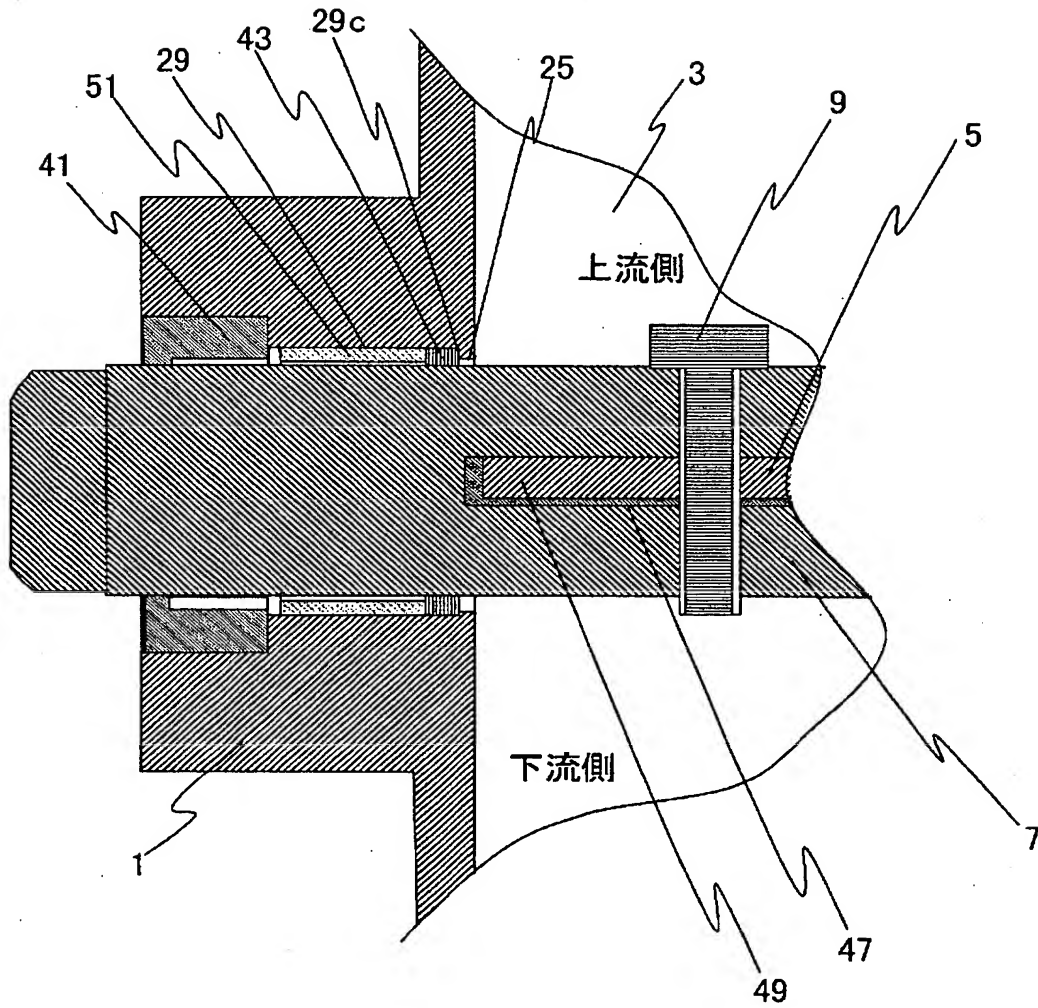
【図 12】

【図 12】



【図13】

【図13】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】

スロットルバルブを閉鎖位置にした場合に空気がスロットル装置のエアクリーナ側からエンジン側に洩れ出す量を低減する。

【解決手段】

吸入通路 3 の上流側から、シャフト 7 と貫通孔 2 5 との隙間 3 5 の上流側を通過し、スロットルボディ 1 の段付き凹部 2 9 と、シャフト 7 と、軸受 3 1 とにより囲まれた隙間 3 7 に通じてシャフトの軸周り方向に流れ、隙間 3 5 の下流側を通過して吸入通路 3 の下流側に至る空気流路の途中にシール部材 4 3 を配置する。

【選択図】 図 5

認定・付加情報

特許出願の番号	特願2002-183796
受付番号	50200923434
書類名	特許願
担当官	第三担当上席 0092
作成日	平成14年 6月26日

<認定情報・付加情報>

【提出日】	平成14年 6月25日
-------	-------------

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005108]

1. 変更年月日 1990年 8月31日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地

氏 名 株式会社日立製作所